Katalog Oberösterr. Landesmuseums 122,
zugleich Linzer Biol. Beiträge 16/1, 83—104, 12.4.1984

Beiträge zur Karyologie der Gattung *Allium* und zur Verbreitung der Arten im Bundesland Salzburg (Österreich)

H. Wittmann, Salzburg

Einleitung

Im Laufe der floristischen Kartierung der Flora des Bundeslandes Salzburg sind über die Gattung *Allium* schon eine Fülle von Funddaten ermittelt worden. Diese ermöglichen es bereits, ergänzt durch Angaben aus der Literatur, die tatsächlichen Areale der *Allium*-Arten im Bundesland zu charakterisieren und im Quadrantennetz der floristischen Kartierung der Flora Mitteleuropas (vgl. NIKLFELD 1971) darzustellen.

Auf zahlreichen Exkursionen im Rahmen des oben genannten Projektes wurden mehrfach Vertreter dieser Gattung lebend gesammelt und im Botanischen Garten der Universität Salzburg in Kultur genommen, um an den später blühenden Pflanzen die oft unsicheren Bestimmungen in vegetativem Zustand überprüfen zu können.

Diese Aufsammlungen waren schließlich der Ausgangspunkt für die karyologischen Untersuchungen, die zum Ziel hatten, auch auf diese Weise einen Beitrag zur besseren Kenntnis der Salzburger Flora zu leisten.

Da gerade die Karyologie der Gattung *Allium* in vielen Punkten Probleme aufwirft, wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht nur Salzburger Herkünfte, sondern sämtliche im botanischen Garten kultivierten Laucharten mit bekanntem Wildstandort karyologisch analysiert.

Material und Methoden

Die Verbreitungskarten wurden nach überwiegend eigenen Angaben, Geländelisten der floristischen Kartierung (vgl. NIKLFELD l.c.) von W. GUTERMANN, H. NIKLFELD (beide Wien), P. PILSL/Ried im Innskreis, M. RADACHER/Mühlbach am Hochkönig und A. SIEBENBRUNNER/Salzburg sowie mündlichen Mitteilungen von P. HEISELMAYER, H. P. GRUBER und W. STROBL (alle Salzburg) erstellt. Einzelangaben konnten den Arbeiten von BRAUNE (1797), FISCHER (1951), FUGGER & KASTNER (1891, 1899), GUMPELMAYER (1967), HERBST (1980), LEEDER & REITER (1958), MELZER (1972), SAUTER (1863) und VIERHAPPER (1919, 1935) entnommen werden. Ergänzend zu dieser Literatur wurde die Gattung *Allium* im Herbarium der Universität Salzburg (SZU), im Herbarium REITER am Haus der Natur in Salzburg (SZB) und teilweise im Herbarium des Oberösterreichischen Landesmuseums (LI) durchgesehen.

Folgende Signaturen werden in den Verbreitungskarten verwendet:

● Kartierungsmeldung, Herbarbeleg bzw. Literaturangabe nach 1945

◉ Herbarbeleg bzw. Literaturangabe zwischen 1900 und 1944. (Die Angaben in LEEDER & REITER 1958 wurden für diesen Zeitraum ausgewertet, sofern kein genaueres Datum angegeben ist.)

⊙ Literaturangaben vor 1900

Sämtliche für die karyologischen Untersuchungen herangezogenen Pflanzen wurden in Tontöpfen im Botanischen Garten der Universität Salzburg kultiviert. In zwei Fällen *(A. montanum, A. schoenoprasum)* wurden die Chromosomenzahl an keimenden Samen ermittelt.

Die Chromosomenuntersuchungen erfolgten an Wurzelspitzen, die vor der Fixierung in Methylalkohol:Eisessig (3:1) in 0,25 prozentiger Cholchizinlösung 24 Stunden lang bei 4°C vorbehandelt wurden. Nach der Färbung in kochender Karmin-Essigsäure (KE) wurden die Abbildungen der Metaphaseplatten an Hand von Quetschpräparaten mittels eines ABBEschen Zeichenapparates am Reichert Biovar angefertigt.

Belege der untersuchten Taxa befinden sich in meinem Privatherbarium; tlw. wurden Dubletten an die Sammlungen SZU und (oder) LI weitergegeben.

Verbreitung und Karyologie der *Allium*-Arten im Bundesland Salzburg

Allium angulosum L.

In der Flora von LEEDER & REITER (1958) wird diese Lauchart erstmals für das Bundesland Salzburg erwähnt. Als Vorkommen geben die beiden Autoren "Sumpfwiesen bei Prielau nächst Zell am See" und als Finder LEEDER und PODHORSKY an. Eine Nachsuche an dieser Lokalität im Jahre 1983 blieb leider erfolglos, allerdings sind bereits große Teile dieser Feuchtbiotope durch Trockenlegung und Verbauung zerstört. Ebenso konnte diese Fundmeldung nicht an Belegmaterial überprüft werden, da in keinem der verwendeten Herbarien Aufsammlungen dieser Spezies aus Salzburg vorhanden sind, und das LEEDER'sche Material am Haus der Natur (SZB) derzeit nicht zugänglich ist.

Auf Grund des angeführten Standortes, der für jede andere in Salzburg vorkommende *Allium*-Art untypisch wäre und der sonst äußerst exakten Arbeitsweise der Autoren der "Kleinen Flora" ist an einem Vorkommen von *Allium angulosum* im Bundesland trotzdem kaum zu zweifeln; allerdings dürfte dieses erloschen oder zumindest stark gefährdet sein.

Allium carinatum L.

Abbildung 1 zeigt die derzeit bekannte Verbreitung von *Allium carinatum* im Bundesland Salzburg. Wie daraus ersichtlich ist, liegt ein Großteil der Fundpunkte im Bereich der nördlichen Kalkalpen, eine Tatsache, die auf die ökologischen Ansprüche dieser kalkliebenden Art zurückzuführen ist. Einige Lücken in dieser Karte — besonders im Nordosten des Bundeslandes — dürften mit Sicherheit noch zu schließen sein. Die übrigen Vorkommen im Pinzgau und im Lungau sind sehr sporadisch und konnten in den letzten vierzig Jahren nicht mehr bestätigt werden.

Karyologie:

Über diese *Allium*-Art liegen bereits Untersuchungen aus dem Bundesland Salzburg von TSCHERMAK-WOESS (1947) und GEITLER und TSCHERMAK-WOESS (1962) vor. In diesen Arbeiten wurden zwei Populationen aus der Umgebung von Faistenau (8245/1) und drei Pflanzen vom Gaisberg östlich der Stadt Salzburg (wahrscheinlich 8144/4) karyologisch analysiert. Bei ersteren wurden die Chromosomenzahlen 2n = 24 (3x) und 2n = 26 (3x + 2) bei letzteren 2n = 24 festgestellt.

Für die hier ausgewerteten Untersuchungen standen mir folgende Herkünfte zur Verfügung:

Salzburg-Stadt, Rainberg, W-Hang, lichter Laubmischwald, 450 m.s.m. (8244/1), leg.: H. WITTMANN, 2n = 24

Flachgau, Bergheim bei Salzburg, Bahnböschung beim Schlachthof, 415 m.s.m. (8144/3), leg.: H. WITTMANN, 2n = 24 + 2B

Diese Zahlen wurden an mehreren Individuen ermittelt und waren in beiden Populationen konstant. Abbildung 2a zeigt große Übereinstimmung mit den von TSCHERMAK-WOESS (1947) dargestellten Karyogrammen mit 2n = 24. Allerdings waren bei der Aufsammlung vom Rainberg sechs Chromosomen mit sekundären Einschnürungen zu erkennen, während dies bei den von TSCHERMAK-WOESS untersuchten Metaphaseplatten nur bei einem Chromosom der Fall war. Unter Umständen ist diese Tatsache auf den stärkeren Kontraktionszustand der von dieser Autorin analysierten Metaphasen zurückzuführen.

Die in Abbildung 2b dargestellte Sippe unterscheidet sich vom 2n = 24-Typ vor allem durch das Vorhandensein von zwei relativ kleinen überzähligen Chromosomen und das Fehlen der subtelecentrischen Chromosomen. In diesen Unterschieden, sowie in den drei sichtbaren SAT-Chromosomen stimmen die Pflanzen mit der 3x + 2-Type von TSCHERMAK-WOESS überein, nicht jedoch in einem vierten Chromosom mit sekundärer Einschnürung, welches bei den von dieser Autorin untersuchten Metaphaseplatten vorhanden war. Die übrigen Chromosomen zeigen — soweit dies zu beurteilen ist — relativ große Ähnlichkeit. Durch diese Ergebnisse wird die von GEITLER und TSCHERMAK-WOESS geäußerte Vermutung unterstützt, daß bei *Allium carinatum* sich vegetativ vermehrende Klone vorliegen, die jedoch durchaus größere Areale besiedeln können.

Abschließend sei zu dieser Art bemerkt, daß es sich bei beiden von mir untersuchten Herkünften um strukturelle Hybride handelt, ein Phänomen, das bei *Allium carinatum* in den Arbeiten von GREILHUBER (1973), VOSA (1976) und LOIDL (1983) eingehend untersucht wurde.

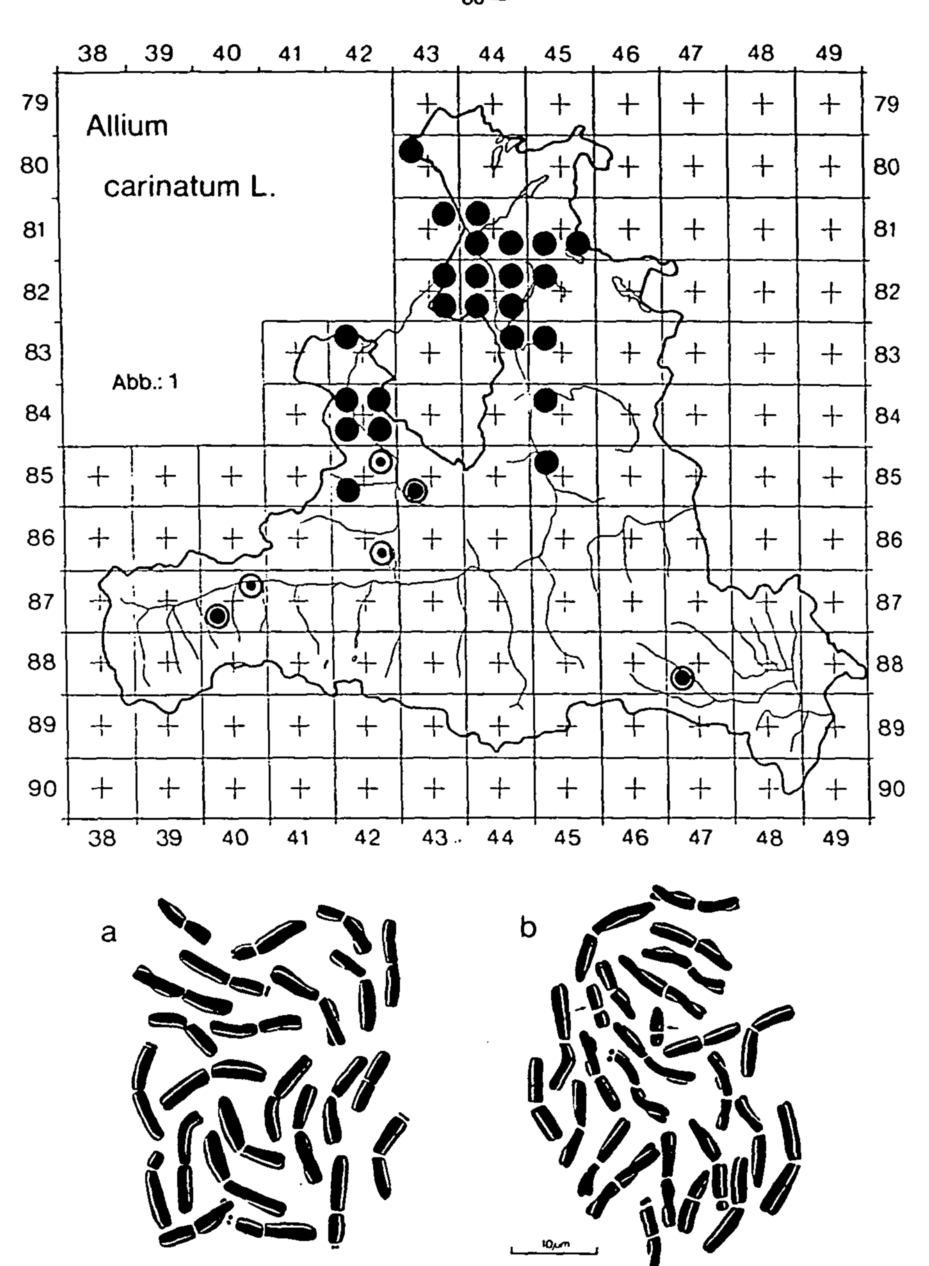


Abb. 2: Metaphaseplatten von *Allium carinatum*
a) Salzburg-Stadt, Rainberg (8244/1) 2n = 24;
b) Bergheim bei Salzburg (8144/3) 2n = 24 + 2B
(B-Chromosomen durch Pfeile markiert)

Allium montanum F.W. Schmidt

Die in Abbildung 3 dargestellte Verbreitung spiegelt die relativ große ökologische Amplitude dieser Art wieder. Sie fehlt offensichtlich nur in der collinen Stufe des Flachgaues (Norden des Bundeslandes), im Salzburger Anteil der Kitzbühler Alpen (8641, 8642), im silikatischen Bergland zwischen Tennengebirge und Radstädter Tauern (8546, 8646) und im östlichen Lungau (Südosten des Bundeslandes). In der Lücke in den Hohen Tauern (8742, 8743, 8842, 8843) sind mit Sicherheit noch weitere Funde zu erwarten.

Karyologie:

Folgende Herkünfte wurden untersucht:

Flachgau, Gaisberg E der Stadt Salzburg, Kapaunwände, 720 m.s.m. (8144/4), leg.: P. PILSL 2n = 32 (+ B)

Flachgau, Nockstein E der Stadt Salzburg, Gipfelbereich, 1040 m.s.m. (8144/4), leg.: W. STROBL [+] 2n = 32

Flachgau, Gipfelbereich des Schober, 1320 m.s.m. (8145/4) leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Tennengau, Bluntautal NNW vom Gasthof Bärenhütte, Felsspalten, 680 m.s.m. (8444/2), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Lungau, Murtal NE von Muhr, Trockenrasen, 1180 m.s.m. (8847/3), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Lungau, Murtal knapp WNW von Wieden, Trockenwiese, 1070 m.s.m. (8947/2), leg.: H. WITTMANN 2n = 32 (+ 0—4B)

Von *Allium montanum* sind bisher die Ploidiestufen 2n = 16, 24, 36 und 48 festgestellt worden (vgl. FEDOROV 1969 und PASTOR 1982). Aus diesen Zählungen und aus den stets in der Vierzahl vorhandenen subtelocentrischen Chromosomen geht hervor, daß sämtliche in Salzburg untersuchten Pflanzen tetraploid sind (vgl. Abb. 4a, b). Auf Grund der Tatsache, daß sich diese charakteristischen Chromosomen immer zu zwei Paaren — und zwar ein längeres und ein kürzeres — gruppieren lassen, ist eine Entstehung dieser Sippe durch Allopolyploidie anzunehmen.

Die Gestalt der festgestellten B-Chromosomen war jeweils sehr ähnlich (vgl. Abb. 4b): ihre Anzahl konnte selbst in den Metaphaseplatten einer Wurzelspitze zwischen 0 und 4 variieren.

Allium oleraceum L.

Diese Art wird für die Flora des Bundeslandes Salzburg erstmals bei BRAUNE 1797, III:355 ("Auf dem Kapuzinerberge nach Herrn Funk") erwähnt. In die Landesflora von R. & J. HINTERHUBER (1851) wird diese Angabe nicht übernommen. SAUTER (1868) hingegen schreibt unter dem Vorkommen von *A. oleraceum:* "im Gerölle des Neuhauser Hügels auf dem Imberg im äußeren Stein, am Mönchsberg auf Wiesen stets vor dem Blühen abgemäht". Eine Reihe weiterer Salzburger Fundorte gibt VIERHAPPER (1935) in seiner Flora des Lungaues an.

LEEDER & REITER (1958) übernehmen in ihre "Kleine Flora" neben den Angaben VIERHAPPERs wahrscheinlich auch jene von BRAUNE und SAUTER, da sie als Verbrei-

---

+) Samenmaterial des Wildsamenkataloges des Bot. Gartens der Universität Salzburg 1983

Allium montanum F.W. Schmidt

Abb.: 3

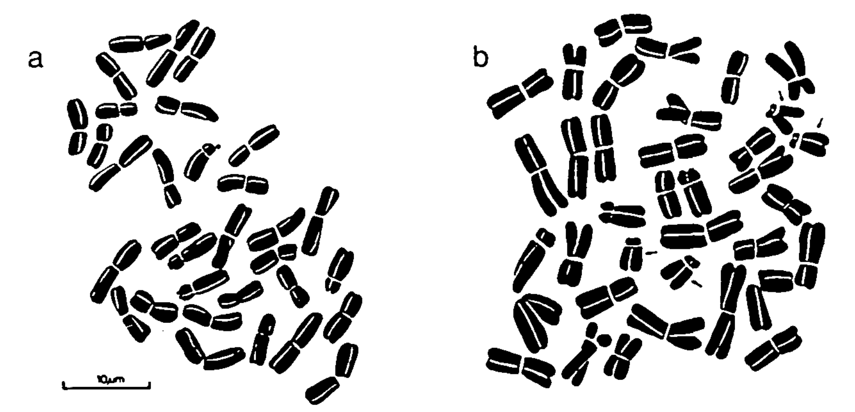


Abb. 4: Metaphaseplatten von *Allium montanum*
a) Schober-Gipfel (8145/4) 2n = 32;
b) Murtal bei Wieden (8947/2) 2n = 32 + 4B
(B-Chromosomen durch Pfeile markiert)

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

Allium

oleraceum L.

Abb.: 5

79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90

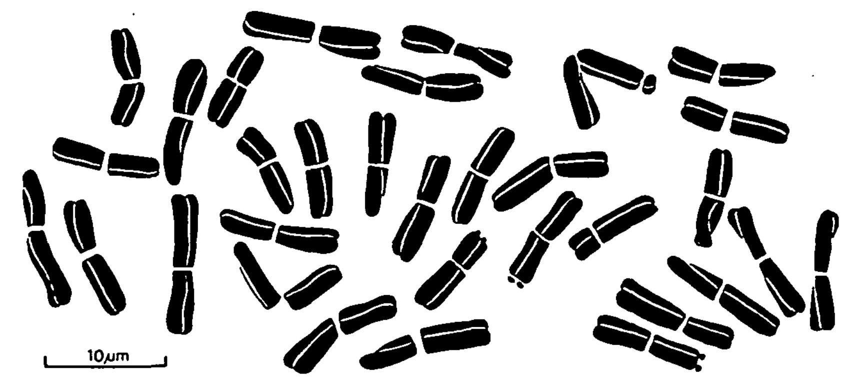


Abb. 6: Metaphaseplatte von *Allium oleraceum;* Murtal bei Wieden (8947/2) 2n = 32

tung dieser Art nicht nur den Lungau, sondern auch "um Salzburg vereinzelt" anführen. Es muß dazu bemerkt werden, daß LEEDER und REITER mit großer Sicherheit keine dieser Angaben selbst überprüft haben. *A. oleraceum* ist nämlich weder im REITER'schen Herbar belegt, noch gibt es in der Flora einen Hinweis, daß sie diese Art selbst im Bundesland gesehen haben. Möglicherweise zweifeln sie auch an einem Vorkommen im Salzburger Stadtgebiet, da sie am Ende des Zitates über den Glockenlauch schreiben: "Verbreitung prüfen!"

Zusammen mit meinen Kollegen A. SIEBENBRUNNER und P. PILSL konnte ich *A. oleraceum* in den letzten Jahren im Lungau mehrfach nachweisen, nicht jedoch auf den Salzburger Stadtbergen (vgl. Abb. 5). Dort wurde nur *A. carinatum* festgestellt, von dem man meines Erachtens nach *A. oleraceum* in vegetativem Zustand nicht sicher unterscheiden kann — eine Tatsache, die die Angabe SAUTERs noch zweifelhafter erscheinen läßt.

Karyologie:

Von folgenden Herkünften stand mir Lebendmaterial zur Verfügung:

Lungau, Murtal zwischen Jedl und Muhr, Silikattrockenrasen, ca. 1200 m.s.m. (8846/4), leg.: E. ROUSCHAL 2n = 32

Lungau, Murtal knapp WNW von Wieden, Trockenwiese, 1070 m.s.m. (8947/2), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Lungau, N von St. Magarethen, Staig, Wegböschung, 1120 m.s.m. (8948/1) leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Für *A. oleraceum* wurden bisher die Chromosomenzahlen 2n = 32, 40 und 48 mitgeteilt (vgl. FEDOROV 1969 und PASTOR 1982). Diese Angaben lassen den Schluß zu, daß das von mir untersuchte Material tetraploid ist. Aus einer kurzen Analyse der in Abb. 6 dargestellten Metaphase geht hervor, daß gewisse charakteristische Chromosomen nicht in der Vierzahl vorliegen, eine Tatsache, die eine Entstehung dieser Sippe durch Allopolyploidie wahrscheinlich macht.

Allium paradoxum (MB.) G. Don.

Diese nach ROTHMALER (1976) aus Vorderasien stammende Art wächst seit mindestens zwei Jahren in einem Auwaldrest am Hellbrunnerbach nahe dem Botanischen Institut im Stadtgebiet von Salzburg (8244/1; Fund: H. P. GRUBER). Über die Herkunft dieses neuen Vertreters der Salzburger Flora konnte bisher nichts in Erfahrung gebracht werden. Auf eine karyologische Untersuchung wurde, da es sich um kein natürliches Vorkommen handelt, verzichtet.

Allium schoenoprasum L.

Wie Abb. 7 zeigt, ist der "Wilde Schnittlauch" im Bundesland Salzburg, mit Ausnahme des Lungaues, relativ selten und nur truppweise verbreitet, obwohl er an geeigneten Standorten massenhaft auftreten kann.

Karyologie:

Material folgender Herkünfte wurden untersucht:

Pinzgau, NE von Lofer, Reiter Alm, feuchte Weidefläche, 1550 m.s.m. (8342/4) leg.: H. WITTMANN 2n = 16 (Abb. 8)

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90

Allium

schoenoprasum L.

Abb.: 7

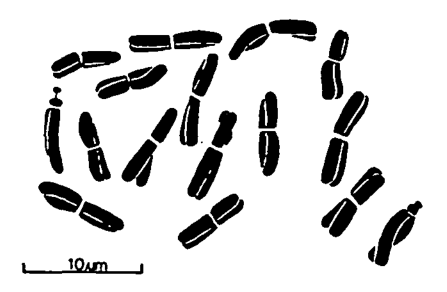


Abb. 8: Metaphaseplatte von *Allium schoenoprasum;* Reiter Alm (8342/4) 2n = 16

Tennengau, Hintersee, N vom Gruberhorn, Gruberalm, Trockenhang, 1250 m.s.m. (8345/2) leg.: H. P. GRUBER + 2n = 16

Von dieser Art sind bisher die Ploidiestufen 2n = 16 (2x), 24 (3x) und 32 (4x) bekannt (vgl. PASTOR 1982 und dort zitierte Lit.). Sämtliche Untersuchungen in Mitteleuropa ergaben bisher, in Übereinstimmung mit den oben angeführten Herkünften, die diploide Chromosomenzahl 2n = 16.

Allium strictum Schrad.

Im Jahre 1918 konnte VIERHAPPER diese *Allium*-Art im Murwinkel "auf sonnseitigen, kalkarmen Gneisfelsen bei Schellgaden" (8947/1) und damit erstmals für das Bundesland Salzburg nachweisen (vgl. VIERHAPPER 1919). Ein weiteres Vorkommen — ebenfalls aus dem Lungau — meldete MELZER 1972. Er erwähnt im Anschluß an einen eigenen Fund dieser Pflanze im steirischen Anteil der Schladminger Tauern, daß ihm H. METLESICS ein Vorkommen von *A. strictum* "an der schwarzen Wand ober Tweng im Taurachwinkel" (8847/2) brieflich mitteilte. In einer durch diese Arbeiten angeregten Nachsuche im Jahre 1983 konnte ich diese seltene Lauchart im oberen Murtal (8846/4, 8847/3) mehrfach auffinden (Abb. 9).

NIKLFELD (1979) stellt den steifen Lauch zusammen mit *Poa molineri* in den "*Allium strictum*-Typ", einen Arealtyp, der durch inneralpine Reliktvorkommen mit eng lokalisiertem Auftreten chrakterisiert ist. Während jedoch das erwähnte Rispengras auch im hinteren Großarltal (8845) vorkommt (WITTMANN & SIEBENBRUNNER 1984), verlief eine Suche nach *A. strictum* auf den Trockenhängen dieses Tales ergebnislos.

K a r y o l o g i e :

Folgende Herkunft wurde untersucht:

Lungau, Murtal NE von Muhr, Trockenrasen, 1200 m.s.m. (8847/3) leg.: H. WITTMANN 2n = 48

Laut FEDOROV (1969) sind bei *A. strictum* bisher die Chromosomenzahlen 2n = 16, 32 und 48 festgestellt worden. Aus diesen Zählungen geht hervor, daß es sich bei der Lungauer Aufsammlung um hexaploide Pflanzen handeln muß. Da gewisse charakteristische Chromosomen jedoch mit Sicherheit nicht sechsfach vorhanden sind, kann auch bei dieser Art eine Entstehung durch einfache Autopolyploidie ausgeschlossen werden (vgl. Abb. 10).

MURIN (1962) stellte an Pflanzen aus der Tschechoslowakei ebenfalls die hexaploide Zahl 2n = 48 fest und kam übereinstimmend mit meinen Ergebnissen zu dem Schluß, daß es sich bei diesem Material um eine strukturell heterozygote Sippe handelt. Das in seiner Arbeit dargestellte Karyogramm zeigt große Ähnlichkeit mit jenem der Pflanzen aus dem Murtal — so sind bei beiden Aufsammlungen sowohl die Zahl der subtelocentrischen als auch die der metacentrischen Chromosomen identisch.

Allium ursinum L.

Diese Art kommt in Salzburg ausschließlich im Norden des Bundeslandes vor, von wo sie stellenweise in die Täler der Nördlichen Kalkalpen eindringt. Besonders auffällig ist die scharfe Arealgrenze im Salzachtal, da der Bärlauch noch bis in die Grundfelder 8444 und 8445 in der Krautschicht der Auwälder aspektbildend ist (Abb. 11).

Allium

strictum Schrad.

Abb.: 9

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49

79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90

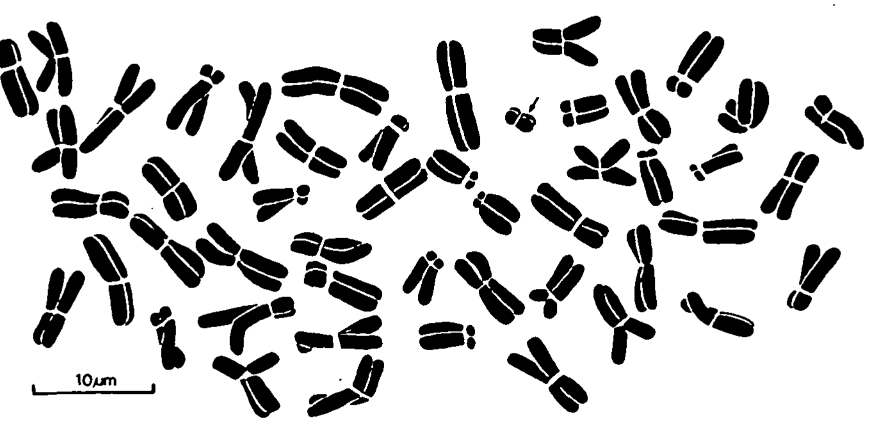


Abb. 10: Metaphaseplatte von *Allium strictrum;* Murtal NE von Muhr (8847/3) 2n = 48 + B (B-Chromosom durch Pfeil markiert)

Karyologie:

Für die karyologische Untersuchung stand mir folgende Aufsammlung zur Verfügung:

Flachgau, Salzburg-Stadt, Augebiet an der Salzach 300 m N der Brücke nach Glasenbach (8244/1), leg.: H. WITTMANN 2n = 14 (Abb. 12).

Dieses Ergebnis stellt eine weitere Bestätigung der Chromosomenzahl 2n = 14 für diese Art dar (vgl. Lit. bei PASTOR 1982).

Allium victorialis L.

Wie Abb. 13 zeigt, kommt der Allermannsharnisch im Bundesland Salzburg sowohl in den Nördlichen Kalkalpen als auch in den Hohen und Niederen Tauern zerstreut vor.

Karyologie:

Lebendmaterial folgender Herkunft wurde untersucht:

Tennengau, Gosaukamm, Weg von der Zwiesel-Alm auf den Großen Donnerkogel, 1680 m.s.m. (8446/4), leg.: H. WITTMANN 2n = 16 (Abb. 14).

Diese diploide Zahl wurde nach PASTOR (1982) bei sämtlichen Untersuchungen an europäischem Material festgestellt.

Allium vineale L.

In der "Kleinen Flora" von LEEDER & REITER (1958) werden von dieser Art nur drei Fundorte angeführt. Zwei dieser Funde sind im REITER'schen Herbarium mit dem Sammeljahr 1956 belegt, also relativ kurz vor Erscheinen der Flora. Der Grund für das späte Erkennen dieses Lauches dürfte der Umstand sein, daß *A. vineale* im Freiland kaum zum Blühen bzw. zur Entwicklung eines Schaftes kommt, da er vorher regelmäßig abgemäht wird. Aus diesem Grunde wurden sämtliche Funde von mir in vegetativem Zustand gemacht und an weiterkultiviertem Material überprüft. Da jedoch der Weinbergslauch neben *A. schoenoprasum* die einzige Salzburger Lauchart mit hohlen runden Blättern ist, läßt er sich an den hervortretenden Blattnerven (Schnittlauch: glatte, ungeriefte Blätter) eindeutig erkennen (vgl. auch FOERSTER 1962). Eine fortgeführte Kartierung in vegetativem Zustand dürfte — zumindest im Flachgau — noch weitere Fundmeldungen ergeben.

Karyologie:

Folgende Herkünfte standen mir zur Verfügung:

Flachgau, NW von Laufen, Zeltsberg, Mähwiese 440 m.s.m. (8043/1), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Flachgau, Anthering, Bahndamm der Lokalbahn, 410 m.s.m. (8144/1), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Flachgau, NNW von St. Gilgen, Reit, Wegböschung, 720 m.s.m. (8246/1), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Flachgau, S-Ufer des Wolfgangsees, Reith, Campingplatz, 545 m.s.m. (8246/4), leg.: H. WITTMANN 2n = 32

Pinzgau, Saalachtal, Lofer, Mähwiese, 625 m.s.m. (8442/1), leg.: P. PILSL 2n = 32

Allium ursinum L.

Abb.: 11

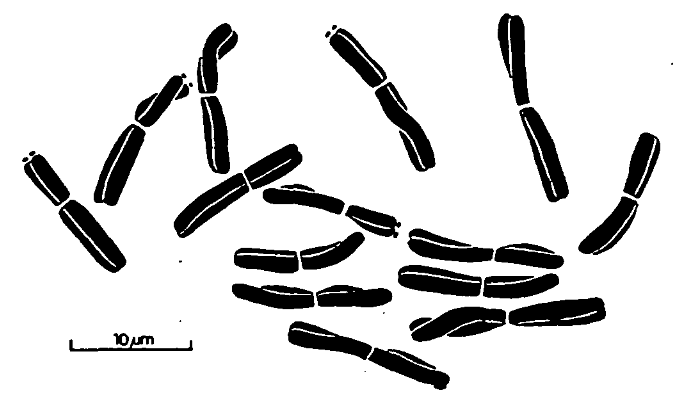


Abb. 12: Metaphaseplatte von *Allium ursinum;* Salzburg-Stadt, Glasenbach (8244/1) 2n = 14

Allium victorialis L.

Abb.: 13

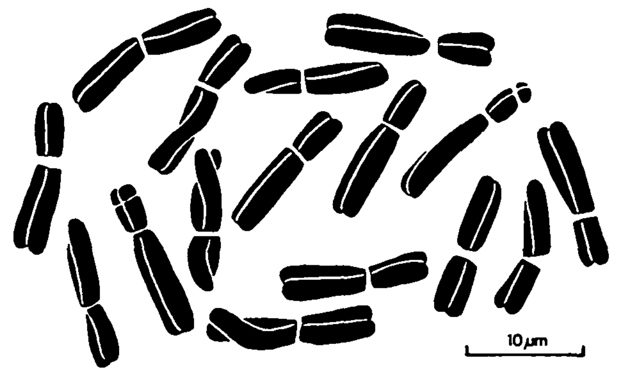


Abb. 14: Metaphaseplatte von *Allium victorialis;* Gosaukamm, Donnerkogel (8446/4) 2n = 16

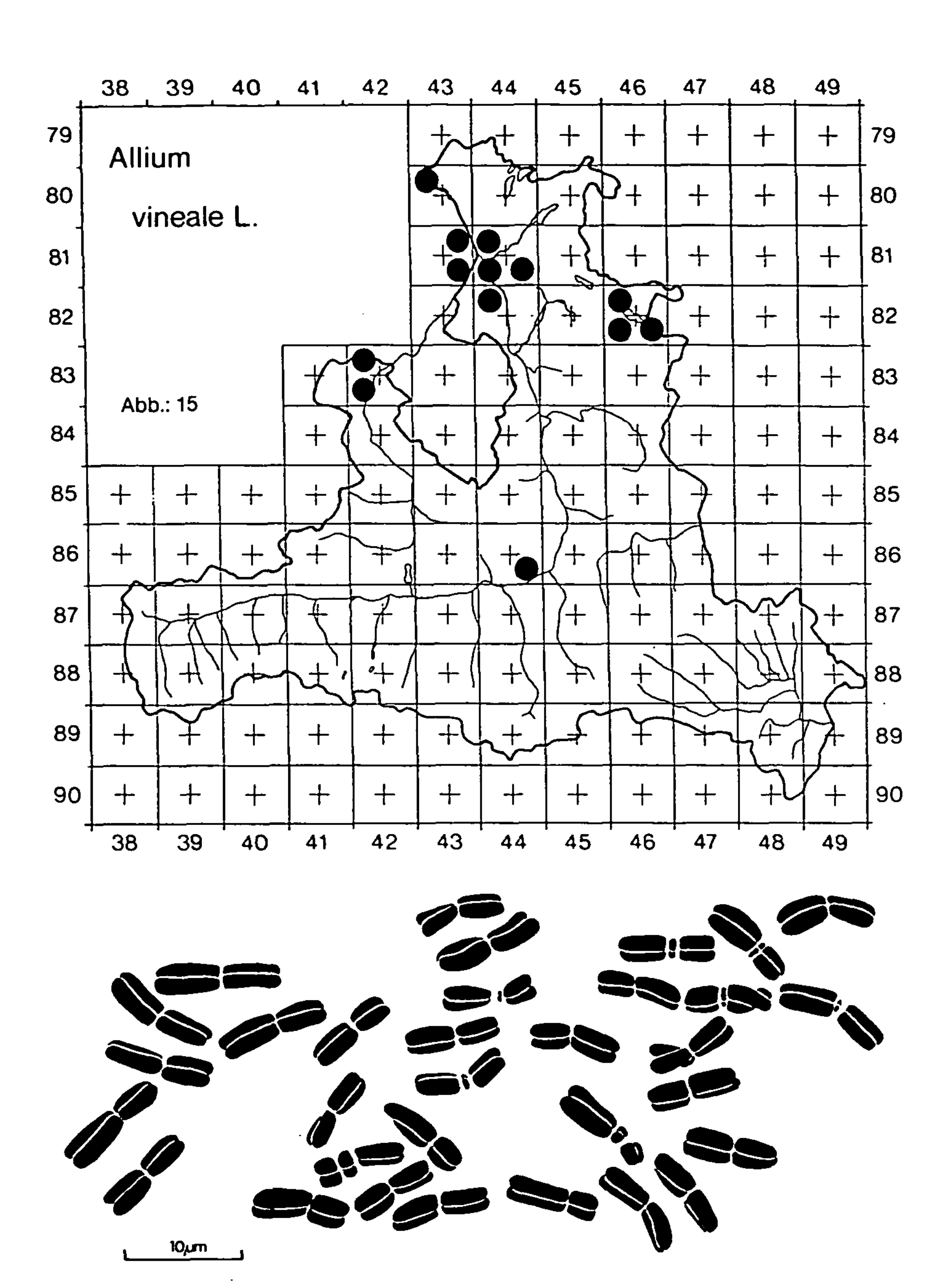


Abb. 16: Metaphaseplatte von *Allium vineale;* Reith am Wolfgangsee (8246/4) 2n = 32

Bisher sind von dieser Art die Chromosomenzahlen 2n = 16, 32, 40 und 48 ermittelt worden (Lit. bei PASTOR 1982), woraus hervorgeht, daß sämtliche untersuchten Salzburger Pflanzen tetraploid sind. Wie jedoch ein Vergleich der Chromosomen mit sekundärer Einschnürung zeigt, dürfte diese Sippe von *A. vineale* ebenfalls nicht durch einfache Autopolyploidie entstanden sein.

Karyologische Untersuchungen an *Allium*-Arten von Herkünften außerhalb des Bundeslandes Salzburg

Allium angulosum L.

Österreich, Vorarlberg, Rohrspitz am Bodensee, Flottern, 400 m.s.m. (8523/2), leg.: P. PILSL 2n = 16 (Abb. 17a).

Diese diploide Chromosomenzahl stellt eine Bestätigung mehrerer Zählungen aus Europa dar (Lit. bei FEDOROV 1969).

Allium flavum L.

Österreich, Niederösterreich, Dürnstein, Felsgelände oberhalb der Donauuferbahn, 210 m.s.m. (7559/3), leg.: W. LEOPOLDINGER 2n = 16 (Abb. 17b).

Von dieser Art sind nach FEDOROV (1969) die Chromosomenzahlen 2n = 16 und 24 bekannt. In jüngerer Zeit wurde *A. flavum* im Hinblick auf die Heterochromatinverteilung in den Chromosomen in den Arbeiten von VOSA (1973) und LOIDL (1982) eingehend untersucht.

Allium oleraceum L.

Schweden, Ostergötland, Autobahnraststätte WSW Linköpping, flache Sandböden auf Silikat, ca. 50 m.s.m., leg.: C. HAIDER & P. PILSL 2n = 40 (Abb. 17c)

Im Gegensatz zu den Salzburger Aufsammlungen handelt es sich bei dieser Herkunft um pentaploide Pflanzen, die jedoch wie die tetraploiden durch Allopolyploidie entstanden sein müssen.

Allium pulchellum G. Don.

Italien, Lombardei, 1 km E von Aprica, Felsen an der Straße nach Edolo, 1170 m.s.m., leg.: A. SIEBENBRUNNER & H. WITTMANN 2n = 16 (Abb. 18c)

Eine Bestätigung der diploiden Zahl für diese Art (Lit. in HESS & al. 1967), die zu dem äußerst schwierigen Formenkreis von *A. carinatum* gehört, zu dem sie auch manchmal als Unterart gestellt wird.

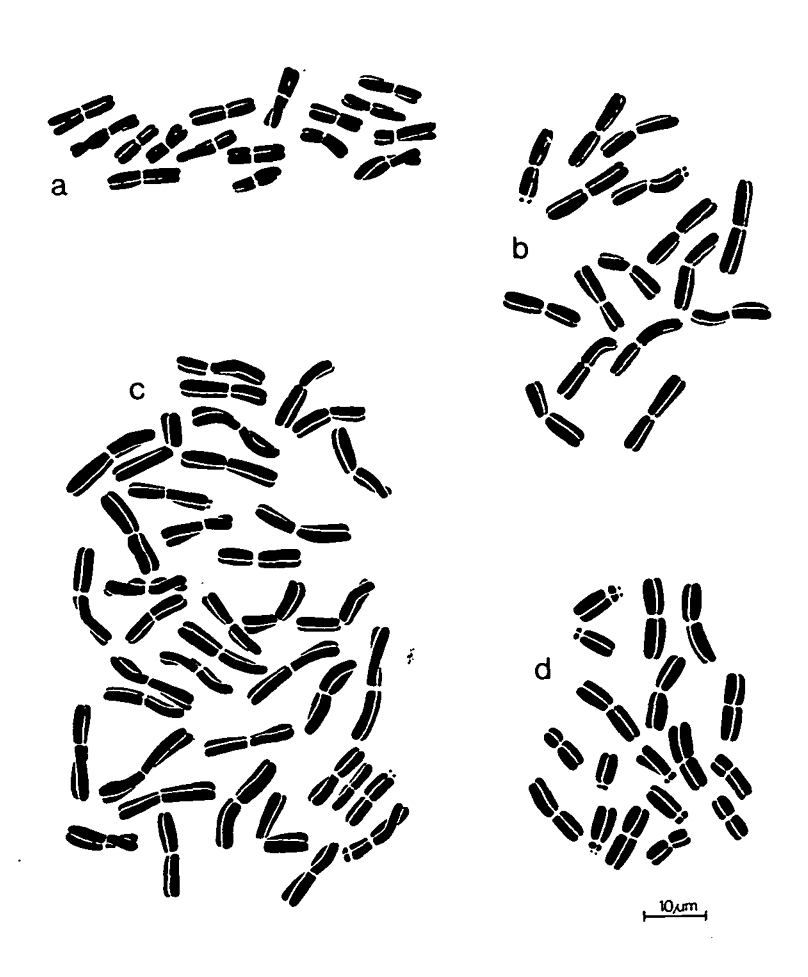


Abb. 17: Mitotische Metaphasen.
a) *Allium angulosum* L.: Vorarlberg, Rohrspitz am Bodensee (8523/2), 2n = 16;
b) *Allium flavum* L.: Niederösterreich, Dürnstein (7559/3) 2n = 16;
c) *Allium oleraceum* L.: Schweden, Linköpping, 2n = 40;
d) *Allium triquetrum* L.: Italien, Genua, 2n = 18.



Abb. 18: Mitotische Metaphasen.
a) *Allium sphaerocephalon* L.: Jugoslawien, Rovinjsko Selo, 2n = 16 + B;
b) *Allium strictum* Schrad.: Italien, Vallon de Grauson, 2n = 48,
c) *Allium pulchellum* G. Don: Italien, Aprica, 2n = 16,
d) *Allium subhirsutum* L.: Italien, Sorrent, 2n = 14

Allium sphaerocephalon L.

Österreich, Burgenland, NW vom Neusiedlersee, Thenauriegel 1,5 km WSW von Breitenbrunn, Trockenrasen, 200 m.s.m. (8066/3), leg.: A. SIEBENBRUNNER & H. WITTMANN 2n = 16.

Jugoslawien, Kroatien, Istrien, an der Straße von Brajkovići nach Rovinj, 2 km E von Rovinjsko Selo, aufgelassenes Kulturland, 150 m.s.m., leg.: A. SIEBENBRUNNER & H. WITTMANN 2n = 16 (Abb. 18a).

Laut PASTOR (1982) sind von dieser Art die Chromosomenzahlen 2n = 16 und 32 bekannt — es handelt sich also bei beiden hier untersuchten Aufsammlungen um diploide Individuen. Auffallend ist das Vorhandensein von drei Paaren von Chromosomen mit sekundären Einschnürungen im diploiden Chromosomensatz.

Allium strictum Schrad.

Italien, Val d'Aosta, NNE von Cogne, Vallon de Grauson, Testa Praz de Ler, Felsband, 2460 m.s.m., leg.: A. SIEBENBRUNNER & H. WITTMANN 2n = 48 (Abb. 18b).

Die Chromosomen entsprechen — soweit dies zu beurteilen ist — jenen der ebenfalls hexaploiden Pflanzen aus Salzburg.

Allium subhirsutum L.

Italien, Kampanien, Golf von Neapel, Bucht von Sorrent, Sorrent, Straßenrand am Abgang zum Meer, 30 m.s.m., leg.: A. SIEBENBRUNNER & H. WITTMANN 2n = 14 (Abb. 18d).

Nach KOLLMANN (1973) handelt es sich bei diesem Material um die Varietas *subhirsutum,* da die von dieser Autorin von mehreren Herkünften untersuchte Varietas *sterile* in allen Fällen triploid (2n = 21) war.

Allium triquetrum L.

Italien, Ligurien, Genua, nördlicher Stadtrand, Gebüsch, ca. 30 m.s.m., leg.: H. WITTMANN 2n = 18 (Abb. 17d).

Diese Zählung stellt eine Bestätigung mehrerer Untersuchungen an dieser Species dar (Lit. bei PASTOR 1982).

Diskussion

Wie die dargestellten Rasterkarten zeigen, bringt die Auswertung der Ergebnisse der floristischen Kartierung bereits innerhalb der relativ kleinen Fläche eines österreichischen Bundeslandes (Salzburg hat 7154 km²) interessante arealkundliche Aspekte. Sehr auffällig ist z.B. die scharfe südliche Begrenzung der Verbreitung von *A. ursinum* durch die Nördlichen Kalkalpen. Ob dieses Phänomen durch das niederschlagsärmere Klima des inneren Salzachtales, durch die begrenzende Wirkung der hohen Berge oder durch beide Faktoren ausgelöst wurde, kann möglicherweise ein Vergleich mit einem exakten Gesamtareal dieser Art zeigen. Weitere interessante Arealtypen zeigen *A. strictum* und *A. oleraceum,* die im Bundesland Salzburg wahrscheinlich auf den, im Vergleich mit

anderen Gauen, kontinentalen Lungau beschränkt sind.

Das sicherlich noch unvollständige Verbreitungsmuster von *A. vineale*, der bisher nur in menschlich stark beeinflußten Lebensräumen aufgefunden wurde, läßt einen seit langer Zeit eingebürgerten Kulturfolger vermuten. Die Arealbilder der übrigen vier *Allium*-Arten werden offensichtlich ausschließlich durch das Vorhandensein von Biotopen mit geeigneten ökologischen Bedingungen geprägt.

Die karyologischen Untersuchungen führten zu der Erkenntnis, daß strukturelle Heterozygotie bei polyploiden Sippen der Gattung *Allium* weit verbreitet ist. Dieses Ergebnis widerspricht zwar der Ansicht von PASTOR (1982), wird aber durch sämtliche mir bekannten Karyotypanalysen mittels Banding-Technik bestätigt (vgl. z.B. VOSA 1976, BRUHNS 1980. LOIDL 1982).

Im Fall von *A. strictum* ist diese Tatsache besonders hervorzuheben, da es hier den Anschein hat, daß Individuen aus NW-Italien, aus Salzburg und aus der Tschechoslowakei ein identisches, kompliziert gebautes hexaploides Genom besitzen.

Durch den Umstand, daß das heutige Areal dieser Art aus nicht in genetischem Kontakt stehenden, getrennten Populationen besteht (vgl. VIERHAPPER 1919, NIKLFELD 1979), muß man — abgesehen von einer möglichen polyphyletischen Entwicklung — eine relativ alte Entstehung dieses abgeleiteten Karyotyps annehmen. Ein ähnlicher Fall, allerdings mit noch drastischeren Arealdisjunktionen (Europa-Amerika) wird von BRUHNS (1980) für *A. neapolitanum* mitgeteilt.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß es unbedingt notwendig wäre, die Areale der einzelnen Ploidiestufen — besonders auch die der u. U. verschiedenen diploiden Sippen — zu ermitteln und diese Chromosomensätze, wenn möglich mittels Bänderungstechnik, zu vergleichen. Auf diese Weise könnten wahrscheinlich viele noch offene Fragen in der Evolution und Systematik der Gattung *Allium* gelöst werden.

Zusammenfassung

Von den in Salzburg vorkommenden *Allium*-Arten wird die Verbreitung im Bundesland diskutiert und in Form von Rasterkarten dargestellt.

Die Chromosomenzahlen von *A. angulosum* (2n = 16), *A. carinatum* (2n = 24 bzw. 24 + 2B), *A. flavum* (2n = 16), *A. montanum* (2n = 32), *A. oleraceum* (2n = 32 bzw. 40), *A. pulchellum* (2n = 16), *A. schoenoprasum* (2n = 16), *A. sphaerocephalon* (2n = 16), *A. strictum* (2n = 48), *A. subhirsutum* (2n = 14), *A. triquetrum* (2n = 18), *A. ursinum* (2n = 14) und *A. vineale* (2n = 32) werden mitgeteilt. Bei sämtlichen polyploiden Sippen wird eine Entstehung durch Allopolyploidie angenommen.

Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinen Kollegen A. SIEBENBRUNNER, Mag. P. PILSL und E. ROUSCHAL für die Überlassung von Lebendmaterial sowie allen oben angeführten Damen und Herren für die Mitteilung von Fundmeldungen. Weiters bin ich den Leitern der Zentralstelle für Florenkartierung in Wien (Univ. Prof. Dr. H. NIKLFELD und Dr. W. GUTERMANN) für die Überlassung von Kartierungslisten zu großem Dank verpflichtet.

Nicht vergessen möchte ich an dieser Stelle das Personal des Botanischen Gartens in Salzburg (Gartenleiter H. KUNRATH und Gärtner H. P. GRUBER), die meine Kulturen in dankenswerter Weise betreuten und mir Samenmaterial zur Verfügung stellten. Abschließend sei den Leitern der angeführten Herbarien für die gewährte Einsichtnahme gedankt.

Literatur

BRAUNE, F. A. (1797): Salzburgische Flora oder Beschreibung der in dem Erzstifte Salzburg wildwachsenden Pflanzen. — Mayr'sche Buchhandlung, Salzburg, Bd. III, 380 pp.

BRUHNS, T. B. (1980): Cytological identification of the genomes in pentaploid *Allium neapolitanum* using Giemsa C-banding. — Pl. Syst. Evol. **139**:1—10.

FEDOROV, A. (Editor) (1969): Khromosomnye chisla tsvetkovykh rasteny (Chromosome numbers of flowering plants). — Izdatel'stvo Nauka, Leningrad, 927 pp.

FISCHER, F. (1951): Bemerkenswerte Salzburger Pflanzenfunde. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **91**:170—175.

FUGGER, E. & KASTNER, K. (1891): Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **31**:259—312.

FUGGER, E. & KASTNER, K. (1899): Beiträge zur Flora des Herzogthumes Salzburg II. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **39**:29—79, 169—212.

FOERSTER, E. (1962): Schlüssel zum Bestimmen der in Deutschland wildwachsenden Arten der Gattung *Allium* im blütenlosen Zustande. — Mitt. Flor. Soz. Arbeitsgem., N. F. **9**:5—7.

GEITLER, L. & TSCHERMAK-WOESS, E. (1962): Chromosomale Variation, strukturelle Hybridität und ihre Folgen bei *Allium carinatum*. — Österr. Bot. Z. **109**:150—167.

GREILHUBER, J. (1973): Differential staining of plant chromosomes after hydrochloric acid treatment (Hy-bands). — Österr. Bot. Z. **122**:333-351.

GUMPELMAYER, F. (1967): Die Vegetation und ihre Gliederung in den Leoganger Steinbergen. — Unveröff. Diss. Univ. Innsbruck, 112 pp.

HERBST, W. (1980): Die Vegetationsverhältnisse des Obersulzbachtales, Pinzgau-Salzburg. — Unveröff. Diss. Univ. Salzburg, 147 pp.

HESS, H. E., LANDOLT, E. & HIRZEL, R. (1967): Flora der Schweiz. — Birkhäuser Verl., Basel u. Stuttgart, Bd. 1, 858 pp.

HINTERHUBER R. & J. (1851): Prodromus einer Flora des Kronlandes Salzburg und dessen angränzender Ländertheile. — Oberer'sche Buchhandlung, Salzburg, 414 pp.

LEEDER, F. & REITER, M. (1958): Kleine Flora des Landes Salzburg. — Naturwiss. Arbeitsgem. am Haus der Natur, Salzburg, 348 pp.

LOIDL, J. (1983): Some features of heterochromatin in wild *Allium* species. — Pl. Syst. Evol. **143**:117—131.

MELZER. H. (1972): Neues zur Flora der Steiermark — Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark **102**:101—115.

MURIN, A. (1962): Chromosome studies in *Allium strictum* Schrad. — Caryologia **15**: 139—142.

NIKLFELD, H. (1971): Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas. — Taxon **20**: 545—571.

NIKLFELD, H. (1979): Vegetationsmuster und Arealtypen der montanen Trockenflora in den nördlichen Alpen. — Stapfia **4**:1—30.

PASTOR, J. (1982): Karyology of *Allium* species from the Iberian peninsula. — Phyton (Austria) **22**:171—200.

ROTHMALER, W. (Herausg.) (1976): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD, Kritischer Band. — Volk und Wissen, Volkseigener Verl. Berlin, 811 pp.

SAUTER, A. (1863): Die Vegetationsverhältnisse des Pinzgaues. — Endl und Penker'sche Buchdruckerei, Salzburg, 99 pp.

SAUTER, A. (1868): Spezielle Flora der Gefäßpflanzen des Herzogthumes Salzburg. — Mitt. Ges. Salzburger Landesk. **8**:81—283.

TSCHERMAK-WOESS, E. (1947): Über chromosomale Plastizität bei Wildformen von *Allium carinatum* und anderen *Allium*-Arten aus den Ostalpen. — Chromosoma (Berlin) **3**:66—87.

VIERHAPPER, F. (1919): *Allium strictum* Schrad. im Lungau. — Österr. Bot. Z. **68**: 124—141

VIERHAPPER, F. (1935): Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs XIV, Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). — Abh. Zool. Bot. Ges. Wien **16**: 1—246.

VOSA, C. G. (1973): The enhanced and reduced quinacrine flourescence bands and their relationship to the Giemsa patterns in *Allium Flavum*. — Nobel Symp. (Stockholm) **23**:156—158.

VOSA, C. G. (1976): Heterochromatic banding patterns in *Allium* II: Heterochromatin variation in species of the *paniculatum*-group. — Chromosoma (Berlin) **57**: 119—133.

WITTMANN, H. & SIEBENBRUNNER, A. (1984): *Poa molineri* Balb., ein lange Zeit im Bundesland Salzburg übersehenes Rispengras — Flor. Mitt. Salzburg **9**: im Druck.

Adresse des Autors:

Helmut WITTMANN
Institut für Botanik
Universität Salzburg
Freisaalweg 16
A-5020 Salzburg